

Ковалев А.В.
*Таврический государственный агротехнологический
университет, г. Мелитополь, Украина*

ОБОСНОВАНИЕ СПОСОБА ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ МОТОБЛОКА С ТЯГОВЫМ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕМ

Ключевые слова: электромоторблок, вспашка, питающий кабель, аккумулятор, энергоемкость, конденсаторный модуль.

Аннотация: Рассмотрены существующие способы электропитания мобильной электрифицированной техники, в том числе мотоблоков. Обоснованы наиболее эффективные способы электропитания: аккумуляторный и с использованием гибкого провода и кабельно-барабанного устройства.

Одним из важных факторов, определяющих эффективность технологического процесса вспашки почвы и других операций, выполняемых электромоторблоком в теплицах, на приусадебных участках и малых фермерских хозяйствах, является способ электропитания мобильного агрегата. В [1] был обоснован тип и рассчитана мощность тягового электродвигателя постоянного тока привода электромоторблока, позволяющего значительно снизить энергозатраты при основных видах обработки почвы.

При кабельном способе электропитания применяются кабель-шторы, лотковые системы и кабельно-барабанные устройства. Кабель-штора представляет собой питающий гибкий кабель, подвешенный при помощи колец или скоб к несущему тросу или проволоке, натянутых между опорами. Кольца или скобы из листового железа прикрепляются к кабелю и при натяжении кабеля свободно перемещаются по тросу. Обычно шаг между скобами составляет 1,5...2,0 м. Один конец кабеля присоединяется к питающей сети, другой к мотоблоку, движущемуся вдоль несущего троса, растягивая или собирая кабель. При этом обеспечивается возможность маневрирования агрегата в определенных пределах в поперечном направлении относительно кабель-шторы. Степень свободы маневрирования зависит от длины кабеля [2].

Ввиду невысоких требований к гибкости и прочности питающего кабеля для кабель-штор в основном применяются кабели марки КрТП и КрПГН с резиновой изоляцией, двух или четырехжильные с сечением медных жил до $2,5 \text{ мм}^2$. Такой кабель пригоден для работы в различных атмосферных условиях с длительно допустимой температурой жил кабеля 65°C . Изгиб кабеля и усилие к нему во время работы незначительны. Изгиб происходит только под действием собственной массы участка кабеля, длина которого равна шагу установки скоб. Усилия при растяжении и сборе кабель-штор также определяются собственной массой кабеля и трением скоб о несущий трос или стальную проволоку и не превышает 150 Н [2].

В последнее время для электропитания мотоблоков получил кабель марки ПВС с виниловой оболочкой и медными жилами сечением от $0,75$ до $2,5 \text{ мм}^2$. Изоляция из винила придает кабелю жесткость, что исключает образование петель при изменении направления движения мотоблока. К преимуществам такого кабеля можно отнести противодействие истиранию и достаточно высокая прочность. Штепсельное соединение кабеля выполняется герметизированным двух- или трехштыревым и снабжается дополнительными замками-фиксаторами, предохраняющими отключение кабеля от сети при натяжении. При обработке небольших земельных участков отмечаются примеры успешного применения питающего кабеля марки ПВС при непосредственном его перемещении во время работы по поверхности грунта.

Для питания электромотоблоков также производятся кабели-удлинители в виде спиральной пружины, аналогичных удлинителю-спирали стационарных телефонных аппаратов, лежащей на земле, растягивающейся при удалении агрегата и сжимающейся при его приближении к месту питания. Обычно длина такого кабеля не превышает 50 м .

В [3] приводится конструкция кабель-шторы в которой несущий трос замене жестким полками монорельса, по которому движутся каретки с закрепленным на них гибким кабелем. Такая конструкция с электроприводом позволяет двигаться как по прямолинейным, так и по криволинейным участкам.

Что касается таких способов электропитания мобильных электрифицированных сельскохозяйственных машин, как троллейный и

лотковый, то для рассматриваемого класса электромоторблоков они неприемлемы вследствие сложности и большой стоимости [3].

Заслуживает внимание аккумуляторный способ питания электромоторблоков легкой и средней серии с электродвигателями мощностью до 3-х кВт. Такие мобильные агрегаты были созданы в Болгарии и США, однако широкого распространения не получили в связи с большой массой и малой энергоемкостью аккумуляторных батарей. По мнению специалистов аккумуляторные батареи с удельной энергоемкостью 100 Вт·ч/кг. и более могут быть в ближайшей перспективе использованы в качестве источников питания электромобильных транспортных средств, в том числе и моторблоков с электроприводом постоянного тока.

Анализ существующих способов электропитания электромоторблоков показал, что наиболее эффективным является аккумуляторный способ питания при наличии аккумуляторов с энергоемкостью 100 Вт·ч/кг и выше с малой массой и относительно стоимостью. Поскольку в настоящее время массовое производство таких аккумуляторов не налажено, наиболее рациональным является централизованное электропитание моторблоков с электроприводом использованием сети переменного тока напряжением 220 В, гибкого провода и кабельно-барабанного устройства.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ковальов, О.В. Розрахунок потужності та вибір тягового електродвигуна приводу моторблока/ О.В. Ковальов, Ю.М. Купенко, Г.Н. Назар'ян// Праці Таврійського державного агротехнологічного університету – Вип. 10, Т.8- Мелітополь: ТДАТУ, 2010. – С. 228-238.
2. Коцыгин, В.В. Перспективные мобильные энергетические средства (МЭС) для сельского хозяйства/ В.В. Коцыгин, Г.С. Горин. – Мн.: Наука и техника, 1982. – 272 с.
3. Молоснов, Н.Ф. Электрификация мобильных процессов в сельском хозяйстве/ Н.Ф. Молоснов, М.Д. Гоишин, А.С. Акимов: Обзорная информация. – М. ВНИИТЭИСХ, 1984. – 64 с.